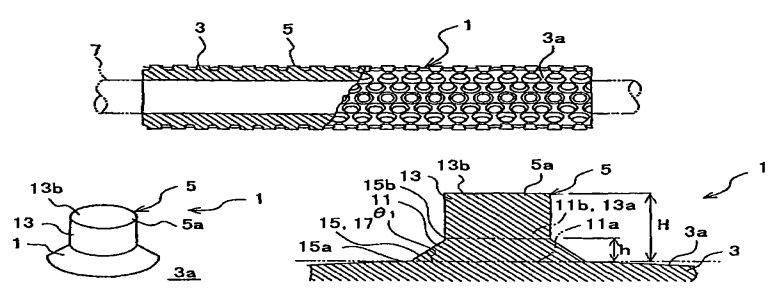


<p>(51) 国際特許分類7 <b>B08B 1/04</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) 国際公開番号 <b>WO00/51752</b></p> <p>(43) 国際公開日 2000年9月8日 (08.09.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00441</p> <p>(22) 国際出願日 2000年1月27日 (27.01.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/51274 1999年2月26日 (26.02.99) JP</p> <p>(71) 出願人 アイオン株式会社(AION CO., LTD.)(JP/JP) 〒540-0012 大阪府大阪市中央区谷町2丁目6番5号 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者 三原浩司(MIHARA, Koji) 〒662-0027 兵庫県西宮市神園町16-22-211号 Hyogo, (JP)</p> <p>合田周起(GOHDA, Shuki) 〒306-0005 茨城県古河市北町8-14 Ibaraki, (JP)</p> <p>井出正男(IDE, Masao) 〒306-0225 茨城県猿島郡総和町磯辺天王南69番6号 Ibaraki, (JP)</p> <p>(74) 代理人 松井光夫(MATSUI, Mitsuo) 〒105-0003 東京都港区西新橋二丁目19番2号 西新橋YSビル3階 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: <b>CLEANING SPONGE ROLLER</b></p> <p>(54)発明の名称 洗浄用スポンジローラ</p> <div data-bbox="422 798 1185 1092">  </div> <p>(57) Abstract A PVAc cleaning sponge roller capable of enhancing durability without compromising a cleaning performance, the cleaning sponge roller (1) being constituted of a polyvinylacetal porous material having an elasticity in a wet condition, having a generally cylindrical roll body (3) and a plurality of protrusions (5) formed integrally on the outer peripheral surface (3a) of the roll body (3), and being adapted to clean an object with the tops (5a) of the protrusions (5) in a rotating contact with the object. The protrusions (5) each have a tapering projection base (11) extending from the outer peripheral surface (3a) of the roll body (3) and a projection end (13) having a generally equal sectional shape from the tip face (11b) of the projection base (11) to the top (5a).</p>		

(57)要約

洗淨性能を損なうことなく耐久性の向上を図ることが可能な P V A t 系洗淨用スポンジローラである。洗淨用スポンジローラ 1 は、湿潤状態で弾性を有するポリビニルアセタール系多孔質素材によって構成され、略円筒形状のロール体 3 とロール体 3 の外周面 3 a 上に一体成形された複数の突起 5 とを有し、突起 5 の頂部 5 a を被洗淨体に回転接触させて被洗淨体を洗淨する。突起 5 は、ロール体 3 の外周面 3 a から延びて先細りする突出基部 1 1 と、突出基部 1 1 の先端面 1 1 b から頂部 5 a までほぼ同一の断面形状を有する突出端部 1 3 とを備えている。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカリア	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	RS	セルビア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリランカ	SI	スロベニア
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SK	スロバキア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SL	シエラレオネ
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GD	グアドループ	LV	ラトヴィア	SS	スーダン
BB	バルバドス	GE	グルジア	MC	モナコ	TD	チャド
BE	ベルギー	GH	ガーナ	MD	モルドバ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BH	バーレーン	GN	ギニアビサウ	MK	マケドニア	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TZ	タンザニア
CA	カナダ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CC	中央アフリカ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	US	米国
CG	コンゴ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UN	ウズベキスタン
CH	スイス	IN	インド	MZ	モザンビーク	UY	ウルグワイ
CI	コートジボワール	IS	アイスランド	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IT	イタリア	NO	ノルウェー	VA	バチカン
CN	中国	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CO	コロンビア	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CY	キプロス	KR	韓国	PT	ポルトガル		
CZ	チェコ			RO	ルーマニア		
DE	ドイツ						
DK	デンマーク						

## 明 細 書

## 洗浄用スポンジローラ

## 技術分野

本発明は、磁気記録用アルミディスク、半導体シリコンウェハ等の基板の製造工程において、ポリッシング等の加工工程後、砥粒、切削屑、研磨屑等、被洗浄体の表面に付着した微細な粒子を、極めて効率良く、且つ被洗浄体の表面を損傷することなく除去することが可能な洗浄用スポンジローラに関する。

## 背景技術

ハードディスク、ガラスディスク、シリコンウェハ、CMP加工工程中の半導体素子、或いはフォトマスク、液晶ガラス基板等の製造工程では、その表面を極めて精度の高い面に仕上げるために、酸化ケイ素、アルミナ、セリウム等の各種砥粒を用いた高精度研磨、いわゆるポリッシング加工が行われている。ポリッシング加工されたハードディスクやシリコンウェハ等の被研磨物の表面は、砥粒や研磨屑によって汚染されるため、次工程の処理を行う前に十分に洗浄を施す必要がある。

シリコンウェハの洗浄方法としては、アンモニア水と過酸化水素の混合液、希弗酸、塩酸と過酸化水素水の混合液をこの順に使用するRCA洗浄が知られている。また、ハードディスク、シリコンウェハ等のポリッシング工程後の洗浄では、ポリビニルアセタール系（以下PVA系と略称する）多孔質体を素材とし、外表面に複数の突起を有する洗浄用スポンジローラを用いる方法が知られている。具体的には、スポンジローラの突起の頂部を、被洗浄体の洗浄面に回転接触させる。これにより、

洗浄面が突起によってブラッシングされて、被洗浄体が良好に洗浄される。

洗浄時のスポンジローラの突起は、被洗浄体によって横方向へ押圧された変形状態と、被洗浄体から離れた変形解除状態とを頻繁に繰り返して、洗浄面をブラッシングする。このとき、突起に作用する引張力が突起の基端に集中し、突起の基端近傍が大きく変形する。このため、突起の基端近傍が切断され易い。また、スポンジローラは全体が一体成形されているため、多数の突起が切断された場合にはスポンジローラの交換を要する。

このような問題は、突起全体を大きく形成しその強度を増大させることによって解決可能である。ところが、突起全体を大きく形成すると、所望のブラッシング効果が得られず、洗浄効果の低下を招く恐れがある。

そこで、本発明は、洗浄性能を損なうことなく耐久性の向上を図ることが可能なPVA系洗浄用スポンジローラの提供を目的とする。

#### 発明の開示

上記目的を達成するため、本発明は、湿潤状態で弾性を有するポリビニルアセタール系多孔質素材によって構成され、略円筒形状のロール体と該ロール体の外周面上に一体成形された複数の突起とを有し、該突起の頂部を被洗浄体に回転接触させて該被洗浄体を洗浄する洗浄用スポンジローラであって、前記突起は、前記ロール体の外周面から延びて先細りする突出基部と、該突出基部の先端から前記頂部までほぼ同一の断面形状を有する突出端部とを備えている。

前記突出基部を略円錐台状とし、前記突出端部を略円柱状としても良い。

上記構成では、突起の突出基部は、ロール体の外周面に向かって末広

がり状に形成された外面を有し、突出基部の断面積は、基端（ロール体の外周面と突出基部との境界）で最大となり突出端部へ向かって徐々に減少する。このため、突起が横方向へ押圧されたとき、引張力が集中する突出基部の基端近傍における応力集中が緩和され、変形が突出基部全域に分散され、突起の耐久力が向上する。

また、突出端部の形状に影響を与えることなく突起の耐久力を向上させることができるので、被洗浄体と接触する突出端部を、ブラッシングに最適な寸法形状に自由に設定することができる。

また、ポリビニルアセタール系多孔質スポンジによって構成される洗浄用スポンジローラは、原料を含み粘性を有する混合液を、型内で反応させることによって得られる。上記構成のスポンジローラに対応した型は、ロール体を形成するための第1空間と、突起を形成するための複数の第2空間とを有する。各第2空間は、第1空間に連通し突出基部を形成する基部形成空間と、基部形成空間に連通し突出端部を形成する端部形成空間とを有する。基部形成空間は、端部形成空間から第1空間へ向かって広がる傾斜面を有する。スポンジローラの製造に際し、混合液は、第1空間へ注入され、第1空間から各第2空間へ流入する。このとき、第2空間の基部形成空間は、第1空間へ向かって広がる傾斜面を有するので、混合液は、基部形成空間の傾斜面に案内されて端部形成空間へ円滑に流入する。同時に、第2空間内の空気は、端部形成空間から第1空間へ円滑に移動し、第1空間から大気へ放出される。これにより、混合液が第2空間の末端まで確実に充填され、歩留まりの向上による製造コストの低減を図ることができる。

前記ロール体の外周面から前記突出基部の先端までの高さは、前記突起の高さの $1/2$ 以下が好適であり、更に $1/5$ 以上が好適である。

突出基部の高さが突起全体の高さの $1/2$ を超えた場合には、突出端

部の変形量が小さく抑えられて洗浄時のブラッシング効果が不十分となる可能性があり、1/5未満の場合には、十分な強度が得られない可能性があるためである。

また、任意断面における前記突出基部の外面の基端と先端とを結ぶ直線と前記ロール体の外周面との交叉角度は、30°以上60°以下が好適である。

上記交叉角度が30°未満の場合には、突出基部が外周面に向かって大きく広がり、突出基部の下端面の面積が増大し、ロール体の外周面上に形成可能な突起の総数が制限される可能性があるためであり、上記交叉角度が60°を超える場合には、十分な強度が得られない可能性があるためである。

さらに、前記突出基部の外面形状は、直線的な傾斜面であっても良く、また湾曲する傾斜面であっても良い。

#### 図面の簡単な説明

図1の(a)は本発明の第1実施形態に係る洗浄用スポンジローラを示す一部断面図、(b)は(a)のスポンジローラの突起を示す拡大斜視図、(c)は(b)の断面図である。

図2は、図1のスポンジローラを成型するための型を一部破断して示す斜視図である。

図3は、図1のスポンジローラの製造方法を示す断面図である。

図4は、図1のスポンジローラの使用状態を模式的に示す側面図である。

図5は、図4の要部拡大図である。

図6は、比較対象とした突起の使用状態を示す要部拡大図である。

図7は、本発明の第2実施形態に係るスポンジローラの突起を示す断

面図である。

図 8 は、比較実験の結果を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の第 1 の実施の形態を、図面に基づいて説明する。

図 1 (a) は本発明の第 1 実施形態に係る洗浄用スポンジローラの全体を示す一部断面図、(b) は (a) のスポンジローラの突起を示す拡大斜視図、(c) は (b) の断面図である。

洗浄用スポンジローラ 1 は、含水状態で弾性を有するポリビニールアセタール系多孔質素材 (PVA t 系多孔質素材) から成る。PVA t 系多孔質素材は、乾燥状態で硬化し、湿潤状態で軟化する。また、吸水性及び保水性に優れ、湿潤時に好ましい柔軟性と適度な反発弾性を示し、耐磨耗性にも優れている。

図 1 (a) に示すように、スポンジローラ 1 は、略円筒形状のロール体 3 と、ロール体 3 の外周面 3 a 上に一体成形された複数の突起 5 とを有する。

図 1 (b)、(c) に示すように、突起 5 は、ロール体 3 の外周面 3 a から一体的に突出する突出基部 1 1 と、突出基部 1 1 の先端面 1 1 b から一体的に延びる突出端部 1 3 とを有する。突出基部 1 1 の基端面 1 1 a は、ロール本体 3 の外周面 3 a に含まれる。突出基部 1 1 の先端面 1 1 b と突出端部 1 3 の基端面 1 3 a とは、ほぼ完全に一致する。突出基部 1 1 は、ロール体 3 の外周面 3 a に向かって直線的且つ末広がり状に形成された傾斜面 (外面) 1 5 を有する。

突出基部 1 1 は、基端面 1 1 a から先端面 1 1 b に向かって先細りする略円錐台状に形成されている。突出基部 1 1 の基端面 1 1 a から先端面 1 1 b までの高さ h は、突起 3 の高さ (突出基部 1 1 の基端面 1 1 a

から突出先端 13 の先端面 13 a までの高さ)  $H$  の  $1/5$  以上  $1/2$  以下の範囲内に設定されている。図 1 (c) に示すように、任意断面において、傾斜面 15 の基端 15 a と先端 15 b とを結ぶ直線 17 は、傾斜面 15 とほぼ一致し、直線 17 とロール体 3 の外周面 3 a との交叉角度  $\theta_1$  は、 $30^\circ$  以上  $60^\circ$  以下の範囲内に設定されている。

突出端部 13 は、ロール体 3 の外周面 3 a に対してほぼ垂直方向へ延び、且つ基端面 13 a から先端面 13 b までほぼ同一の断面形状を有する略円柱状に形成されている。突出端部 13 の先端面 13 b は、突出端部 13 の外周面とほぼ垂直に交叉している。

洗浄用スポンジローラ 3 は、例えば平均重合度 300 ~ 2000 でケン化度 80 % 以上のポリビニルアルコール (原料) を一種又はそれ以上混合して水溶液とし、この水溶液に架橋剤としてアルデヒド類、触媒として鉍酸類、及び気孔形成材として澱粉等を加え、これらの混合液を図 2 に示すような型 21 内に注入し、 $50 \sim 80^\circ\text{C}$  で反応させて型 21 から取り出した後、水洗により気孔形成材等を除去することによって得られる。

型 21 は、外型 23 と内型 25 と底板 27 と芯棒 29 とキャップ 31 とを有する。外型 23 及び内型 25 は、共に円筒状に形成されている。内型 25 は、外型 23 の内径と同一か又はそれよりも僅かに小さい外径を有し、外型 23 内に挿入される。芯棒 29 は、内型 25 のほぼ中心に挿入される。底板 27 は、外型 23 及び内型 25 の下端 23 a, 25 a を塞ぐと共に、芯棒 29 の下端 29 a を支持する。キャップ 31 は、外型 23 の上端 23 b の内周面に嵌合される。芯棒 29 は、底板 27 とキャップ 31 とによって位置決めされる。

図 3 に示すように、内型 25 の内周面と芯棒 29 の外周面との間には、ロール体 3 を形成するための略円筒状の第 1 空間 33 が区画される。内



型 2 5 には、突起 5 を形成するための貫通孔（第 2 空間） 3 5 が複数形成されている。各貫通孔 3 5 は、第 1 空間 3 3 に連通し突出基部 1 1 を形成する基部形成空間 3 7 と、基部形成空間 3 7 に連通し突出端部 1 3 を形成する端部形成空間 3 9 とを有する。基部形成空間 3 7 は、端部形成空間 3 9 から第 1 空間 3 3 へ向かって広がる傾斜面 4 1 を有する。

混合液は、外型 2 3 とキャップ 3 1 との間に挿入された注型ノズル 4 3 から第 1 空間 3 3 へ注入され、第 1 空間 3 3 から各貫通孔 3 5 へ流入する。このとき、混合液は、第 1 空間 3 3 へ向かって広がる傾斜面 4 1 に案内されて端部形成空間 3 9 へ円滑に流入する。同時に、貫通孔 3 5 内の空気は、端部形成空間 3 9 から第 1 空間 3 3 へ円滑に移動し、第 1 空間 3 3 の上端から大気へ放出される。これにより、混合液が貫通孔 3 5（端部形成空間 3 9）の末端まで確実に充填される。従って、歩留まりが向上し、製造コストが低減される。

なお、P V A t 系多孔質素材としては、適正含水状態における 3 0 % 圧縮応力が  $15 \text{ g/cm}^2$  以上で  $150 \text{ g/cm}^2$  以下のものが好ましい。適正含水状態とは、P V A t 系多孔質素材が適正な弾力を発揮し得る含水状態をいい、含水率（乾燥状態に対する含水状態の重量%）が、およそ 1 0 0 % ~ 1 0 0 0 % の範囲で得られる。また、3 0 % 圧縮応力とは、適正含水状態の P V A t 系多孔質素材を、両端面間の距離（長手方向の長さ）が 3 0 mm となるように切断し、端面全体に荷重がかかるようにデジタル式荷重測定器にセットし、長手方向に 3 0 %（9 mm）押し潰した時の荷重を計測し、該荷重を端面の面積で割った値として得られる。

適正含水状態における 3 0 % 圧縮応力の好ましい範囲の上限を  $150 \text{ g/cm}^2$  としたのは、この値が  $150 \text{ g/cm}^2$  より大きい P V A t 系多孔質素材は、硬すぎてブラッシングに要求される弾性を示さないた

めである。反対に、適正含水状態における30%圧縮応力の好ましい範囲の下限を $15\text{ g/cm}^2$ としたのは、この値が $15\text{ g/cm}^2$ より小さいPVA系多孔質素材は、柔らかすぎてロール体3を回転した場合に歪みを生じるためである。

また、PVA系多孔質素材としては、気孔率が85%以上95%以下、平均気孔径が $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下のものが好適である。

気孔率が85%より小さいと、湿潤時の柔軟性が不十分となり、また、気孔率が95%より大きいと、実用的強度に乏しく、何れも洗浄用途には適さないためである。また、平均気孔径が $10\text{ }\mu\text{m}$ よりも小さいと、湿潤時の弾性が不足して十分なブラッシング効果が得られず、 $200\text{ }\mu\text{m}$ を超えると、目が粗すぎて精密洗浄には不適當なためである。

なお、ここでいう気孔率とは、乾燥機で十分に乾燥された直方体のPVA系多孔質素材を乾式自動密時計にて測定し、直方体の見掛け体積と真体積とから、次式(1)にて算出される値である。

$$\text{気孔率}(\%) = (\text{見掛け体積} - \text{真体積}) / \text{見掛け体積} \times 100 \quad \cdots (1)$$

また、平均気孔径は、ASTM (Designation: D4404-84) に基づく測定値であり、具体的には、PORUS MATERIALS, INC社製水銀ポロシメータを用いた、水銀圧入法細孔測定によって求められる値である。

次に、スポンジローラ1を用いた洗浄について説明する。

図4に示すように、スポンジローラ1の中空部分には、回転軸7が挿入され、ロール体3は回転軸7に対して固定される。被洗浄体9の洗浄は、回転軸7の回転に伴って回転移動する突起5の頂部5aを被洗浄体9の洗浄面9aに接触させることにより行う。突起5の頂部5aは、突出端部13の先端面13bを含む先端部分によって構成される。突起5の頂部5aは、被洗浄体9によって横方向へ押圧された変形状態(図5

参照) と、被洗浄体 9 から離れた変形解除状態とを頻繁に繰り返して、洗浄面 9 a をブラッシングする。突起 9 のブラッシング作用により、被洗浄体 9 が良好に洗浄される。

ここで、図 6 に示すように、ロール体 3 の外周面 3 a 上の基端面 5 3 a から先端面 5 3 b までほぼ同一の断面形状を有する略円柱状の突起 5 3 を有するスポンジローラ 5 1 を使用した場合、洗浄面 9 a に接触した突起 5 3 に作用する引張力は基端面 5 3 a に集中し、基端面 5 3 a の近傍が局所的に大きく変形する。加えて、外周面 3 a は、完全な平面ではなく突起 5 3 の突出方向と反対側に向かって円弧状に傾斜しているため、完全な平面から突出している場合に比して横方向へ変形し易い。このため、基端面 5 3 a の移動方向前端部分 5 5 が切断され易い。

一方、本実施形態のスポンジローラ 1 を使用した場合でも、図 6 の場合と同様に、洗浄面 9 a に接触した突起 5 に作用する引張力は突起 5 の基端(突出基部 1 1 の基端面 1 1 a)に集中する。しかし、図 5 に示すように、突出基部 1 1 は、ロール体 3 の外周面 3 a に向かって末広がり状に形成された外面 1 5 を有し、突出基部 1 1 の断面積は、基端面 1 1 a で最大となり突出端部 1 3 へ向かって徐々に減少するため、突起 5 が横方向へ押圧されたとき、引張力が集中する基端面 1 1 a の近傍における応力集中が緩和される。従って、変形が突出基部 1 1 全域に分散され、基端面 1 1 a の移動方向前端 4 5 近傍での切断が確実に防止され、突起 5 の耐久力が向上する。

また、突出端部 1 3 の形状に影響を与えることなく突起 5 の耐久力を向上させることができるので、被洗浄体 9 と接触する突出端部 1 3 を、ブラッシングに最適な寸法形状に自由に設定することができる。

以上説明したように、本実施形態によれば、突起 5 の頂部 5 a が被洗浄体 9 と接触して突起 5 が横方向へ押圧されたとき、突出基部 1 1 の基

端面 1 1 a の近傍における応力集中が緩和されるので、変形が突出基部 1 1 の全域に分散され、突起 5 の耐久力が向上する。

また、突出端部 1 3 の形状に影響を与えることなく突起 5 の耐久力を向上させることができるので、被洗浄体 9 と接触する突出端部 1 3 を、ブラッシングに最適な寸法形状に自由に設定することができ、洗浄性能を損なうことなく突起 5 の耐久性の向上を図ることができる。

また、スポンジローラ 1 の製造に際して混合液が注入される型 2 1 は、ロール体 3 形成用の第 1 空間 3 3 と、突出基部 1 1 を形成する基部形成空間 3 7 と突出端部 1 3 を形成する端部形成空間 3 9 とを含む突起 5 形成用の貫通孔 3 5 とを備え、基部形成空間 3 7 は、第 1 空間 3 3 へ向かって拡がる傾斜面 4 1 を有する。第 1 空間 3 3 へ注入された混合液は、傾斜面 4 1 に案内されて端部形成空間 3 9 へ円滑に流入し、貫通孔 3 5 内の空気は、端部形成空間 3 9 から第 1 空間 3 3 へ円滑に移動して大気へ放出される。従って、混合液が貫通孔 3 5 の閉塞された末端まで確実に充填され、歩留まりの向上による製造コストの低減を図ることができる。

次に、図 1 (b) に示すようなスポンジローラ 1 の突起 5 (対象サンプル) と、図 6 に示すようなスポンジローラ 5 1 の突起 5 3 (比較サンプル) とに対する引張り強度実験について説明する。

対象サンプル及び比較サンプルには、共に気孔率が 90 %、平均気孔径が 130  $\mu\text{m}$ 、適正含水状態における 30 % 圧縮応力が 60  $\text{g}/\text{cm}^2$  である PVA 系多孔質素材を使用した。

対象サンプルの突起 5 は、その全高 H が 4.5 mm、突出端部 1 3 の外径が 7.5 mm、突出基部 1 1 の高さ h が 1.5 mm、外面 3 a に対する傾斜面 1 1 の交叉角度  $\theta$  が約 45° (突出基部 1 1 の基端面 1 1 a の外径が 10.5 mm) であるものを使用し、比較サンプルの突起 5 3

は、その全高が4.5mm、外径が7.5mmであるものを使用した。

実験は、各サンプルのロール体3をチャック（図示外）で保持した状態で、突起5.53をクリップ（図示外）で挟み、突起5.53に切断が生じる限界までクリップを引張って、その引張り強度を測定した。

実験の結果は、図8に示すように、比較サンプルの引張り強度が1.59kg、対象サンプルの引張り強度が1.85kgとなり、対象サンプルの引張り強度が比較サンプルに比して16.4%増大していることが確認された。

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。

図7は、本実施の形態に係るPVA系洗浄用スポンジローラ61の突起63を示す要部拡大断面図である。なお、第1実施形態と同様の構成部分には同一の符号を付してその詳しい説明は省略する。

本実施の形態の突起63は、突出基部65が湾曲面状の外面67を有する点と、突出端部13の外周面と先端面13bとの間に曲面部分69が設けられている点とが、第1実施形態と相違するものである。

図7に示す断面において、突出基部65の外面67の基端71と先端73とを結ぶ直線75とロール体3の外周面3aとの交叉角度 $\theta 2$ は、 $30^{\circ}$ 以上 $60^{\circ}$ 以下に設定されている。

本実施形態によれば、第1実施形態と同様に、洗浄性能を損なうことなく突起63の耐久性の向上を図ることができると共に、歩留まりの向上による製造コストの低減を図ることができる。

なお、突出基部11、65及び突出端部13の断面形状に関し、第1及び第2実施形態では略円形のものについて説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、係る断面を矩形や楕円形や長円形等の種々の形状に設定することができる。

#### 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、突起の頂部が被洗浄体と接触して突起が横方向へ押圧されたとき、突出基部の基端近傍における応力集中が緩和されるので、変形が突出基部全域に分散され、突起の耐久力が向上する。

また、突出端部の形状に影響を与えることなく突起の耐久力を向上させることができるので、被洗浄体と接触する突出端部を、ブラッシングに最適な寸法形状に自由に設定することができ、洗浄性能を損なうことなく突起の耐久性の向上を図ることができる。

また、スポンジローラの製造に際して混合液が注入される型は、ロール体形成用の第1空間と、突出基部を形成する基部形成空間と突出端部を形成する端部形成空間とを含む突起形成用の第2空間とを備え、基部形成空間は、第1空間へ向かって拮がる傾斜面を有する。第1空間へ注入された混合液は、傾斜面に案内されて端部形成空間へ円滑に流入し、空間内の空気は、端部形成空間から第1空間へ円滑に移動して大気へ放出される。従って、混合液が第2空間の末端まで確実に充填され、歩留まりの向上による製造コストの低減を図ることができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 湿潤状態で弾性を有するポリビニルアセタール系多孔質素材によって構成され、略円筒形状のロール体と該ロール体の外周面上に一体成形された複数の突起とを有し、該突起の頂部を被洗浄体に回転接触させて該被洗浄体を洗浄する洗浄用スポンジローラであって、

前記突起は、前記ロール体の外周面から延びて先細りする突出基部と、該突出基部の先端から前記頂部までほぼ同一の断面形状を有する突出端部とを備えたことを特徴とする洗浄用スポンジローラ。

2. 請求項 1 に記載の洗浄用スポンジローラであって、

前記突出基部は、略円錐台状に形成され、

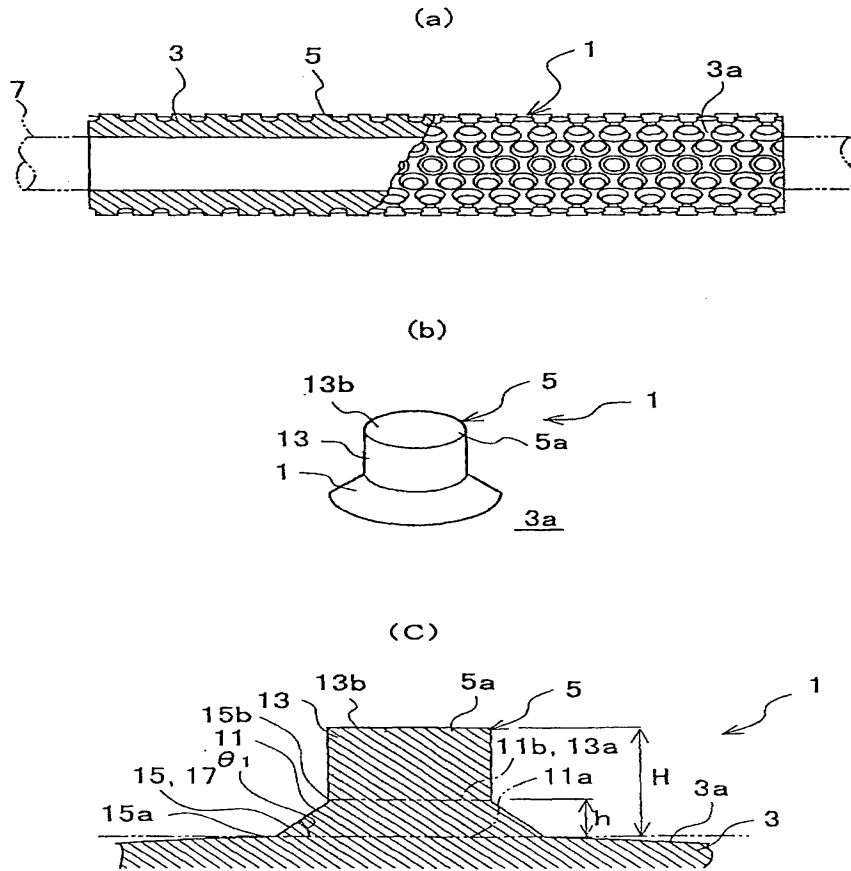
前記突出端部は、略円柱状に形成されていることを特徴とする洗浄用スポンジローラ。

3. 請求項 1 に記載の洗浄用スポンジローラであって、

前記ロール体の外周面から前記突出基部の先端までの高さは、前記突起の高さの  $1/5$  以上  $1/2$  以下であり、

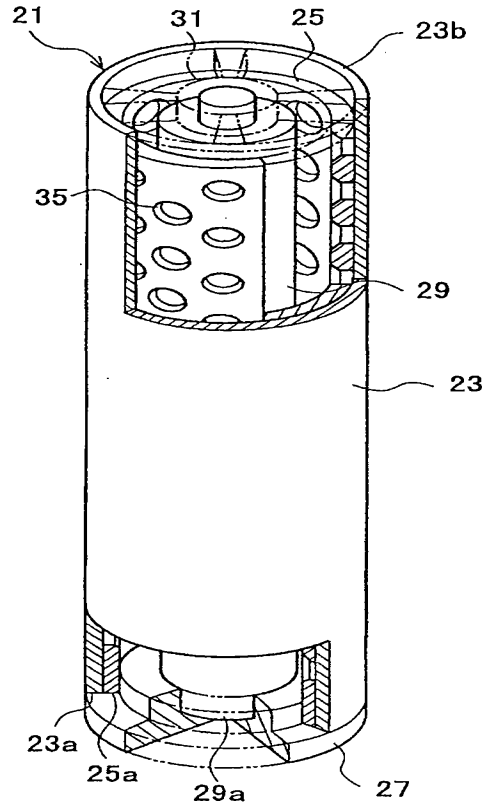
任意断面における前記突出基部の外面の基端と先端とを結ぶ直線と前記ロール体の外周面との交叉角度は、 $30^{\circ}$  以上  $60^{\circ}$  以下であることを特徴とする洗浄用スポンジローラ。

【図 1】

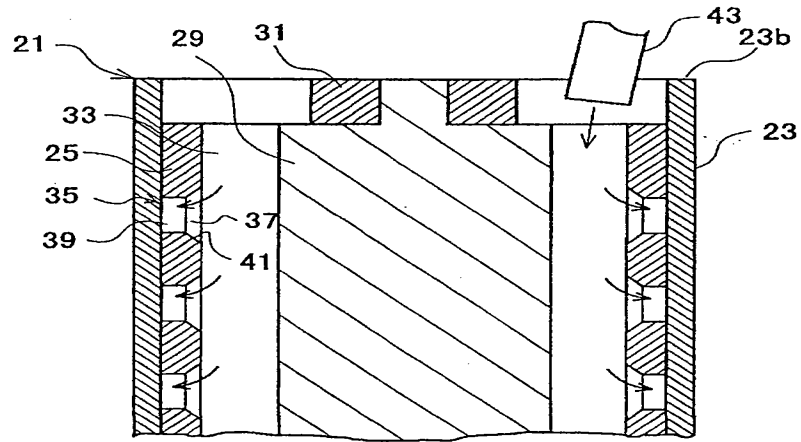




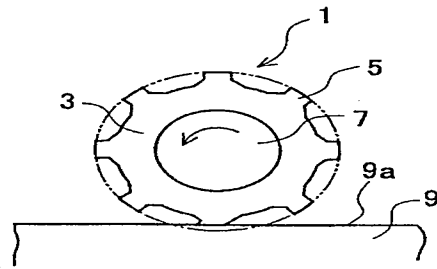
【図 2】



【図 3】

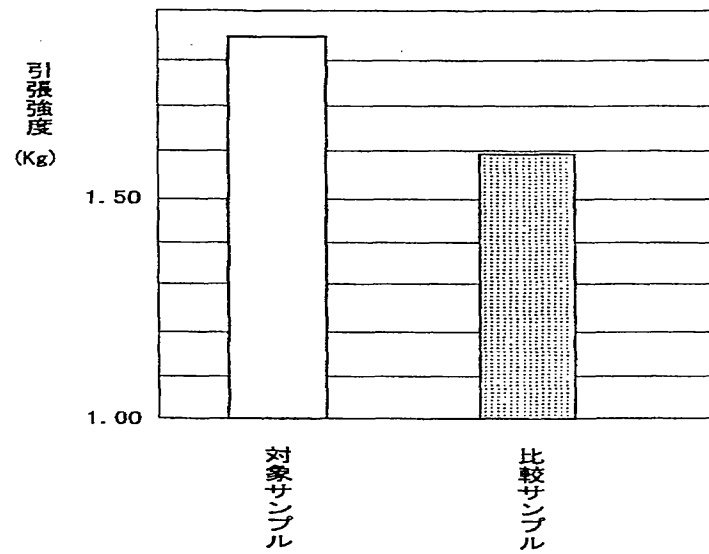


【図 4】





【図 8】



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00441

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl <sup>7</sup> B08B 1/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> B08B 1/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO, 97/47406, A1 (SOLID STATE EQUIPMENT CORP.), 18 December, 1997 (18.12.97), Full text; Figs. 1 to 7 & EP, 847311, A & JP, 10-510473, A	1-3
A	US, 5806126, A (OnTrak Systems, Inc.), 15 September, 1998 (15.09.98), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-3
A	JP, 10-180198, A (EBARA CORPORATION), 07 July, 1998 (07.07.98), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-3
A	JP, 10-34091, A (Kanebo, LTD.), 10 February, 1998 (10.02.98), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-3
A	JP, 3-257456, A (Fuji Electric Co., Ltd.), 15 November, 1991 (15.11.91), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-3
A	JP, 60-186085, U (Kanebo, LTD.), 10 December, 1985 (10.12.85),	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 February, 2000 (16.02.00)		Date of mailing of the international search report 29.02.00
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

International application No.  
PCT/JP00/00441

PCT/JP00/00441

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. B08B 1/04		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. B08B 1/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年		
国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO, 97/47406, A1 (SOLID STATE EQUIPMENT CORP.) 18. 12月. 1997 (18. 12. 97) 全文、図1-7 & EP, 847311, A & JP, 10-510473, A	1-3
A	US, 5806126, A (OnTrak Systems, Inc.) 15. 9月. 1998 (15. 09. 98) 全文、図1-3 (ファミリーなし)	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 「T」 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 16. 02. 00	国際調査報告の発送日 29.02.00	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 金丸 治之  3K 9535 電話番号 03-3581-1101 内線 3330	

C. (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 10-180198, A (株式会社荏原製作所) 7. 7月. 1998 (07. 07. 98) 全文、図1-5 (ファミリーなし)	1-3
A	J P, 10-34091, A (鐘紡株式会社) 10. 2月. 1998 (10. 02. 98) 全文、図1-3 (ファミリーなし)	1-3
A	J P, 3-257456, A (富士電機株式会社) 15. 11月. 1991 (15. 11. 91) 全文、第1図 (ファミリーなし)	1-3
A	J P, 60-186085, U (鐘紡株式会社) 10. 12月. 1985 (10. 12. 85) 全文、第1-3図 (ファミリーなし)	1-3